

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
C09K 11/00

(11) 공개번호 특2001-0043918
(43) 공개일자 2001년05월25일

(21) 출원번호	10-2000-7013448	(87) 국제공개번호	WO 2000/59267
(22) 출원일자	2000년11월29일	(87) 국제공개일자	2000년10월05일
번역문제출일자	2000년11월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/01962		
(86) 국제출원출원일자	2000년03월29일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스 페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모 나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 중국 일본 대한민국 미국		
(30) 우선권주장	99-086944 1999년03월29일 일본(JP) 99-250486 1999년09월03일 일본(JP)		
(71) 출원인	세이코 엡슨 가부시키가이샤 야스카와 히데아키		
(72) 발명자	일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1 간베시다오 일본나가노켄스와시오와3초메3반5고 세키슈니치 일본나가노켄스와시오와3초메3반5고		
(74) 대리인	이병호		

실시예 : 없음

(54) 조성물, 막의 제조방법, 및 기능 소자와 이의 제조방법

요약

본 발명은 잉크젯 프린팅법에 채택할 수 있고, 기능 재료로서 비극성 또는 극성이 약한 재료를 사용할 수 있고, 토출시의 눈 막힘을 방지하여 안정한 토출을 달성하고, 토출 중의 내용물의 석출과 막 형성시의 상 분리를 방지하는 조성물, 이를 사용하여 형성된 균일하고도 균질한 기능막과 이의 제작법, 및 유기 EL 소자 등의 표시 장치와 이의 제조방법이다. 본 발명의 조성물은 하나 이상의 치환기를 갖고 당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상인 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매와 기능 재료로 이루어지는 구성으로 한 것이다. 본 발명의 기능막은 상기 조성물을 사용하여 형성된 것이다. 본 발명의 표시 장치는 두 개의 전극 사이에 상기 조성물을 사용하여 형성한 발광 재료층을 구비하는 것이다. 상기 표시 장치는 유기 EL 소자 등이다.

도면

도1

색인어

잉크젯 프린팅법, 안정한 토출, 기능막, 유기 EL 소자, 표시 장치

참고문헌

기술분야

본 발명은 토출 장치를 사용하는 기능성 재료의 패턴막 형성에 사용될 수 있으며 안정하게 토출될 수 있는 조성물(토출 조성물), 당해 조성물을 사용하여 균일한 막(기능막)을 형성하는 막의 제조방법, 및 상기 조성물을 사용하여 형성된 발광 재료층을 구비한 기능 소자, 특히, 발광 디스플레이 용도에 유용한 유기 EL 소자 등의 기능 소자(표시 소자)와 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

종래, 기능 재료의 패턴화는 포토리소그래피(photo lithography)법에 의해 수행되었다. 당해 방법은 비용이 많이 들고, 공정이 복잡하다는 결점이 있으므로, 최근 간편하고 저 비용화가 가능해진 토출 장치에 의

한 기능 재료의 패턴이 검토되고 있다. 특히, 잉크젯 프린팅 장치를 사용한 방법이 검토되고 있다.

예를 들어, 잉크젯 프린팅 장치를 사용한 미세 패턴의 예로서 액정 표시채널 컬러 필터 제조를 예로 들 수 있다. 이는 적(赤), 녹(綠), 청(靑)의 삼색 잉크를 내보내는 노즐을 갖는 프린팅 장치로 적, 녹, 청의 잉크 또는 안료 잉크 등을 적절하게 분산시켜 컬러 필터로 만드는 것이다. 당해 제조방법에 사용되는 잉크는 통상 수용성의 극성 잉크이다. 이러한 수용성 잉크는 건조에 의한 노즐의 막힘을 방지하기 위해 글리세린 등의 용매를 첨가하는 예가 많다.

또한, 예를 들어, 유기 형광 재료 등의 발광 재료를 잉크화하여 잉크젯법으로 해당 잉크(조성물)를 기재 위에 토출에 의해 공급하여 발광 재료의 패턴을 행하는 방법을 채택하여, 양극과 음극 사이에 당해 발광 재료의 층이 끼워져 지지된 구조의 컬러 표시 장치, 특히 발광 재료로서 유기 발광 재료를 사용한 유기 EL(electroluminescence) 표시 장치의 개발이 행하여지고 있다.

당해 컬러 표시 장치(유기 EL 표시 장치)의 제작은, 예를 들면, 다음과 같다.

우선, 형광 재료를 적당한 용매에 용해시키고 잉크화한다. 당해 잉크(조성물)를, 유기 EL 표시 장치의 양극으로서의 투명 전극 부착 기재 위의 당해 투명 전극을 피복하도록 토출한다. 여기서, 전극은 한 면에 형성된 것 또는 단색상(短冊狀), 모자이크상의 패턴 형상 등을 갖는 것으로, 전원에 접속되어 구동될 수 있는 구조이다. 계속해서, 잉크에 대한 용제를 건조 제거하여 발광 재료층을 형성한 후, 발광 재료층 위에 사사(仕事) 함수가 작은 금속, 예를 들면, 은, 리튬, 칼슘, 알루미늄 등의 금속을 증착이나 스퍼터 등의 방법으로 적절하게 퇴적시켜 음극을 형성한다. 이렇게 해서, 양극과 음극 사이에 당해 발광 재료의 층이 끼워져 지지된 구조의 표시 장치가 수득된다.

종래의 이러한 잉크젯 프린팅법에 의한 패턴의 형성법은 무제한, 자원 절약, 에너지 절약화 등의 비상이고 우수한 특징이 있는 반면, 조성물(토출 조성물)에 사용되는 재료에 제한을 받는 결점이 있었다.

잉크젯법에서는 토출 조성물의 용매 성분으로서, 예를 들어, 에탄올, 물 등의 용매가 사용되지만, 비극성 또는 극성이 약한 기능 재료나 고분자의 기능 재료(발광 재료 등)에는 이들 용매에 용해되지 않는 것이 있다. 또한, 물이나 알콜류와 반응하거나, 알콜류에 의해 분해되는 기능 재료는 사용할 수 없는 등의 결점이 있다.

또한, 기능 재료를 용해시키는 용매로서, 벤젠, 톨루엔, 크실렌 등의 비극성 재료를 잘 용해시키는 용매를 사용할 경우, 비점이 낮으므로(증기압이 높으므로), 건조되기 쉬운 노즐의 눈 막힘을 일으키기 쉽다는 결점이 있다. 또한, 토출시 또는 토출 후의 막 형성이 있어서, 용매의 휘발에 의해 토출 조성물로부터 기화열을 빼앗아 토출 조성물의 온도를 저하시켜 기능 재료의 석출을 촉진시키기도 한다. 게다가, 기능 재료가 다성분계인 경우, 상 분리를 일으켜 불균일해져 기능막의 원래 역할을 다할 수 없게 되는 결점이 있었다.

또한, 간단하게는 사용할 수 없는, 용해도가 작은 이러한 재료를無理하게 사용하여, 토출 조성물의 농도를 진하게 한 경우, 석출, 눈 막힘 등을 일으킨다. 눈 막힘을 저지하려고 농도를 묽게 할 경우, 기능 재료의 특성을 나타내기 위해서는 여러 회 토출할 필요가 있어, 공정수를 늘릴 필요가 있는 등의 결점이 있었다.

본 발명의 목적은, 종래의 기능 재료의 패턴화의 방법인 포토리소그래피법 대신에 잉크젯 프린팅법에 채택할 수 있고, 기능 재료로서 비극성 또는 극성이 약한 재료나 물과 반응하기 쉬운 반응성의 재료를 사용할 수 있는 조성물을 제공하는 것에 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은, 토출시의 눈 막힘을 방지하여 안정한 토출을 달성하고, 토출 중의 내용물의 석출이나 토출 후의 막 형성에 있어서 상 분리를 방지하는 조성물을 제공하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 균일한 막(기능막)의 제조방법, 유기 EL 소자 등의 기능 소자(표시 소자) 및 이의 제조방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 개시

본 발명은 하나 이상의 치환기를 갖고, 당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상인 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매와 기능 재료로 이루어짐을 특징으로 하는 조성물을 제공함으로써 상기 목적을 달성한 것이다.

또한, 본 발명은 상기 조성물을 사용하여 형성됨을 특징으로 하는 막의 제조방법을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명은 제1 전극과 제2 전극 사이에 상기 조성물을 사용하여 형성된 발광 재료층을 구비하는 기능 소자 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 조성물을 사용한 기능성 박막 및 기능 소자로서의 유기 EL 소자의 제조 공정을 모식적으로 나타내는 사시도이다.

도 2는 본 발명의 조성물을 사용한 기능 소자로서의 유기 EL 소자의 제조 공정의 일부(기판 형성 공정 내지 청공, 주입/수송층 형성 공정)를 모식적으로 나타내는 개략 단면도이다.

도 3은 본 발명의 조성물을 사용한 기능 소자로서의 유기 EL 소자의 제조 공정의 일부(발광층 형성 공정 내지 봉지 공정)를 모식적으로 나타내는 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 최량의 형태

이하, 본 발명의 조성물, 막의 제조방법, 및 기능 소자와 이의 제조방법에 관해서 상세히 설명한다.

본 발명의 조성물은 하나 이상의 치환기를 갖고, 당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상인 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매와 기능 재료로 이루어짐을 특징으로 한다.

한편, 여기서 말하는 '당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상'이란, 벤젠 유도체로 치환되어 있는 치환기 모두의 탄소의 총 수(합)가 3 이상임을 말한다. 따라서, 예를 들면, 치환기 하나의 탄소수가 1 또는 2인 메틸기나 에틸기를 갖는 것이라도 다른 치환기와 합쳐서 탄소수가 3 이상이 되는 것이면 본 발명에 관계되는 상기 벤젠 유도체에 포함된다.

본 발명의 조성물에 사용되는 상기 벤젠 유도체는 전술한 대로 하나 이상의 치환기를 갖는 것이다. 이러한 일치환기로서는, 전체 치환기의 총 탄소수가 3 이상이 되는 것이면 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 직쇄 또는 측쇄상 지방족 탄화수소기, 지환족 탄화수소기, 방향족 탄화수소기 등을 들 수 있고, 또한 이를 탄화수소기 중에 산소원자, 질소원자, 황원자 등의 헤테로 원자를 함유하는 것이라도 좋다. 또한, 각 치환기끼리는 서로 결합하여 사이클로알칸판 등의 환 구조를 형성하여도 좋다.

또한, 상기 벤젠 유도체는 총 탄소수가 상기한 대로 3 이상이지만, 비극성 또는 극성이 약한 기능 재료의 용해성을 보다 향상시킬 수 있다는 점에서, 바람직하게는 3 내지 12이고, 더욱 바람직하게는 3 내지 60이다.

상기 벤젠 유도체는 이것을 적어도 포함하는 용매로서 본 발명의 조성물에 사용된다. 이와 같은 용매로서는, 상기에 예시한 벤젠 유도체의 1종으로 이루어진 단일 용매 또는 당해 벤젠 유도체의 2종 이상으로 이루어진 혼합 용매라도 좋고, 또한 상기 벤젠 유도체와 상기 벤젠 유도체 이외의 용매와의 혼합물이라도 좋다.

여기서, 상기 벤젠 유도체 이외의 용매로서는 크실렌, 톨루엔 등의 하나 이상의 치환기를 갖고, 당해 치환기의 총 탄소수가 2 이하(3 미만)인 벤젠 유도체나 치환되지 않은 벤젠 화합물 이외에, 탄소 원자를 포함하지 않는 치환기로 치환된 벤젠 유도체 등을 들 수 있다.

본 발명의 조성물에 사용되는 기능 재료로서는, 특별히 제한되는 것은 아니나, 비극성 또는 극성이 약한 재료나 물과 반응하기 쉬운 반응성의 재료라도 사용될 수 있다. 이러한 기능 재료로서는, 본 발명의 조성물의 용도에 따라 재료가 사용되고, 예를 들면, 유기 전 재료 등의 발광 재료, 실리콘 유리의 전구체, 컬러 필터용 재료, 유기금속 화합물 등의 도전성 재료, 유전체 또는 반도체 재료 등을 들 수 있고, 특히 유기 전 재료, 실리콘 유리의 전구체, 컬러 필터용 재료가 적합하다.

본 발명의 조성물은 각종 용도로 사용되는 것이지만, 특히 잉크젯법에 적합하게 사용된다.

본 발명의 상기 벤젠 유도체를 필수로 하는 조성물을 사용하면, 특히 가용이 되는 재료의 선택성이 넓어져 적어도 토출 중에서의 건조가 방지되고 안정한 토출이 가능해져 균일하고도 균질하며 미세한 막(기능막)이 수득된다. 이러한 우수한 막을 제작하기 위해서는 전술한 본 발명의 조성물을 기재 위에 토출 공하여 분산시킨 후, 당해 기재를 열처리(가열)하는 것으로 행해진다. 구체적으로는, 토출 장치에 의해 기재 위에 본 발명의 조성물을 토출시켜 분산시킨 후, 기판을 토출시의 온도보다 고온으로 처리하는 방법 등을 들 수 있다. 일반적으로는, 토출 온도는 실온이고 토출 후 기판을 가열한다. 이러한 처리를 함으로써, 토출 후 용매의 휘발에 의한 온도 저하로 석출된 내용물이 재용해되어, 상 분리가 없고 균일하고도 균질한 막을 수득할 수 있다.

가열 처리의 온도는 실온 부근에서는 그다지 효과를 볼 수 없고, 40℃ 이상에서 효과가 나타난다. 200℃를 넘으면 가열시 용매가 증발하여 효과가 없어진다. 이상에서 가열 처리 온도로서는 40 내지 200℃가 적합하다. 더욱 바람직하게는, 50 내지 200℃로 가열함으로써, 보다 균일하고도 균질한 기능막을 수득할 수 있다. 이러한 가열 처리 온도의 설정으로 다음의 효과가 수득된다. 특히, 잉크젯법에 의해 조성물(잉크)을 토출할 경우, 일반적으로 용매가 기화하여 잉크 방울의 온도가 내려가 내용물이 석출될 염려가 있다. 잉크의 내용물이 2종 이상의 성분으로 이루어진 경우, 균일 혼합계에서 불균일 혼합계로 변화하는 경우가 있다. 이러한 경우, 발광 재료내에서 상 분리가 일어나 균일계에서 수득되는 색도, 발광 효율 등이 수득되지 않게 된다. 따라서, 상기 온도 범위로써 가열에 의해 열처리함으로써, 토출된 조성물의 내용물이 재용해되어 보다 균일화되는 효과가 있다.

또한, 막의 제조에 있어서는 열처리(가열)뿐만 아니라, 필요에 따라 감압, 가압 또는 이들과 가열과의 조합에 의해 행할 수도 있다.

예를 들면, 감압과 가열과의 조합으로 가열 처리 직후 감압시켜 용매를 제거하는 것이 바람직하다. 감압시의 압력은 보다 균일하고도 균질한 기능막을 수득하는 것이 가능하다는 점에서, 바람직하게는 20×10⁻¹ mmHg(Torr) 이하이다. 이렇게 함으로써 조성물 농축시의 내용물의 상 분리를 방지할 수 있다. 즉, 한번 재용해된 내용물이 농축될 때 단층에 용매를 제거하여 불균일화되기 전에 내용물을 균일하게 고정함으로써, 내용물의 불균일화(상 분리)를 막고 형성된 발광 재료의 층에서 원하는 당초 목적하는 발광 강도 및 색도가 수득된다.

또한, 가열 처리 개시로부터 감압을 개시하는 시점까지의 시간에 관해서는 토출량이나 재료의 특성에 따라 설정한다.

본 발명의 조성물을 잉크젯법에 적용하여 상기의 막(기능막)을 제작할 때 사용되는 토출 장치로서는 잉크젯 프린팅 장치, 디스펜서 등을 들 수 있고, 바람직하게는 잉크젯 프린팅 장치이다.

또한, 본 발명의 조성물을 사용하면, 특히 발광 디스플레이 용도에 유용한 유기 전 소자 등의 우수한 기능 소자가 수득된다. 구체적으로는, 제1 전극과 제2 전극 사이에 전술한 본 발명의 조성물을 사용하여 형성된 발광 재료층을 구비하는 표시 장치(바람직하게는, 상기 제1 전극과 상기 발광 재료층 사이에 또한, 정공 주입/수송층을 설치하여 이루어진 것)가 수득된다.

여기서, 정공 주입/수송층이란, 정공(正孔) 등의 구멍을 내부에 주입하는 기능과 동시에, 정공 등의 구멍을 내부에서 수송하는 기능을 갖는 층을 말한다. 이러한 정공 주입/수송층을 설치하면, 특히, 유기 전 소자의 발광 효율, 수명 등의 소자 특성이 향상되므로 바람직하다.

한편, 기능 소자로서는 유기 발광 재료를 사용한 얇고, 가볍고, 저 소비전력, 고 시야각이라는 멀티 컬러

의 표시 소자, 예를 들면, 상기 유기 EL 소자 이외에, 복수의 화소를 갖고, 각 화소에 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자가 설치된 디스플레이 등을 들 수 있다.

이러한 우수한 기능 소자로서의 표시 장치를 제조하기 위해서는, 제1 전극을 갖는 기재 위에 전술한 본 발명의 조성물을 선택적으로 공급하여, 바람직하게는 가열, 또는 감압, 가열 또는 이들과 가열과의 조합에 의한 처리를 시행하여 말광 재료층 패턴을 형성하고, 계속해서 당해 말광 재료층 패턴 위에 제2 전극을 형성하는 것(바람직하게는, 제1 전극을 갖는 상기 기재 위에 극성 용매를 포함하는 용액을 사용하여 잉크젯법에 의해 정공 주입/수송층을 형성한 후, 당해 정공 주입/수송층 위에, 특히 바람직하게는 비극성 용매를 사용한 용액을 사용하여 상기 말광 재료층 패턴을 형성하는 것) 등에 의해 행하여진다. 이렇게 하며, 우수한 유기 EL 소자 등을 수득할 수 있다.

상기 기능 소자에 있어서의 본 발명의 조성물을 사용한 기능막으로서의 말광 재료층은 상기의 막(기능막)의 제조방법에 준하여 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 정공 주입/수송층을 형성하는 경우에 사용되는 극성 용매를 포함한 용액(조성물)으로서는, 예를 들면, 폴리메틸렌디옥시티오펜 등의 폴리티오펜 유도체나 폴리스티렌설폰산 등의 성분을 α -부티로락톤, N-메틸피롤리돈, 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논 및 이미 유도체, 카르비톨아세테이트, 부틸카르비톨아세테이트 등의 글리콜에테르류 등의 극성 용매에 배합한 것 등을 들 수 있다. 이러한 극성 용매를 사용함으로써, 노출 막힘 없이 안정 도출을 할 수 있고, 막 형성 특성이 우수하므로 바람직하다.

이하, 본 발명의 조성물을 이미 바람직한 실시형태에 근거하여 상세히 서술한다.

[제1 실시형태]

본 발명의 조성물의 제1 실시형태는 토출 장치를 사용하는 기능 재료의 패턴막 형성에 사용되는 조성물로서, 하나 이상의 치환기를 갖고, 당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상인 벤젠 유도체를 적어도 포함하는 용매와 기능 재료로 이루어진 조성물이다.

본 실시형태에 의하면, 비극성 또는 극성이 약한 기능 재료를 양호하게 용해할 수 있고, 기능 재료의 선택성을 확대시킴과 동시에, 특히 증기압이 상대적으로 낮은 용매를 사용하는 경우에는 지연성(遲乾性)의 관점에서 용매 토출시의 눈 막힘을 막아 안정한 토출을 가능하게 하고, 특히 이후의 가열, 또는 가열이나 가열 직후의 감압 등의 처리를 가열과 조합시키는 것에 의해 토출 후 막 형성시에 있어서의 내용물의 석출, 상 분리의 방지를 달성할 수 있다는 효과를 보인다.

제1 실시형태에 적합한, 하나 이상의 치환기를 갖고 당해 치환기의 탄소수의 합이 3 이상인 벤젠 유도체를 적어도 포함하는 용매로서는, 쿠엔, 시멘, 사이클로헥실벤젠, 도데실벤젠, 디에틸벤젠, 펜틸벤젠, 디펜틸벤젠, 부틸벤젠, 테트라린, 테트라메틸벤젠 등의 단일 용매, 또는 이들 용매의 혼합 용매가 생각된다. 또한, 이들 단일 용매 또는 혼합 용매에 적절하게 크실렌, 톨루엔, 벤젠 등을 가해도 좋다. 여기에 예시하였던 것과 같은 단일 용매 또는 혼합 용매를 사용함으로써 비극성 또는 극성이 약한 기능 재료를 용해한 조성물이 가능하게 된다. 요컨대, 재료의 선택성이 넓어진다. 또한, 이러한 단일 용매 또는 혼합 용매를 사용함으로써 눈 막힘을 막을 수 있다.

제1 실시형태의 조성물에 사용되는 벤젠 유도체의 비점은 200°C 이상이 바람직하다. 이러한 용매에는, 도데실벤젠, 사이클로헥실벤젠, 테트라린, 디펜틸벤젠, 펜틸벤젠 등이 있다. 이들 용매를 사용함으로써 용매의 휘발을 한층 더 막을 수 있으므로 한층 적합하다.

제1 실시형태의 조성물에 사용되는 벤젠 유도체로서는 도데실벤젠이 바람직하다. 도데실벤젠으로서는 n-도데실벤젠 단일이라도 좋고, 이성체의 혼합물이라도 좋다.

이러한 용매는 비점 300°C 이상, 점도 6mPa·s 이상(20°C)의 특성을 갖고, 당해 용매 단일이라도 물론 좋지만, 다른 용매에 첨가함으로써 조성물의 건조를 막는 것도 적합하다. 또한, 상기 용매의 도데실벤젠 이외는 점도가 비교적 작으므로, 당해 용매를 첨가함으로써 점도 조정도 할 수 있어 대단히 적합하다.

제1 실시형태에 적합한 기능 재료로서는 유기 EL 재료를 생각할 수 있다. 특히, 극성이 없거나 극성이 약한 재료로 이루어진 유기 EL 재료가 바람직하다. 예를 들면, (폴리)파라페닐렌비닐렌계, 폴리페닐렌계, 폴리플루오렌계, 폴리비닐카바졸계의 유도체로 이루어진 EL 재료, 기타 벤젠 유도체에 가용인 저분자 유기 EL 재료, 고분자 유기 EL 재료 등도 생각할 수 있다. 예를 들면, 루블렌, 페릴렌, 9,10-디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 나일레드, 쿠말린 6, 퀴나쿠말린, 폴리티오펜 유도체 등도 사용 가능하다. 또한, 유기 EL 표시체의 주변 재료인 전자 수송성, 구멍 수송성 재료에 대해서도 사용 가능하다.

또한, 제1 실시형태에 적합한 기능 재료로서는 상기 유기 EL 재료 이외에, 반도체 등에 사용되는 층간 절연막의 실리콘 유리의 전구물질인 폴리실라잔(예를 들면, 도넨제), 유기 SOG 재료 등도 생각된다.

또한, 제1 실시형태의 조성물을 형성하는 기능 재료로서는 컬러 필터용 재료도 바람직하다. 당해 컬러 필터용 재료로서는, 예를 들면, 스미카레드 B(상품명, 스미토모가가쿠제, 염료), 카야론파스토이메로 6L(상품명, 니혼가이아쿠제, 염료), 다이아세린파스토부리리안부루 B(상품명, 미쓰비시가세이제, 염료) 등의 각종 승화 염료를 선택할 수 있다.

게다가 또한, 기능 재료로서 유기금속 화합물을 사용해도 좋다. 또는, 상기 용매에 용해되는 것이면 어떠한 기능 재료에서도 조성물로서 사용 가능하다.

제1 실시형태의 조성물을 사용함으로써, 토출 장치를 사용하는 기능 재료의 패턴막 등의 기능막을 제작할 수 있다. 이러한 기능막의 제작법은 상기의 막의 제조방법에 따라 행해질 수 있다. 즉, 제1 실시형태의 조성물을 기재 위에 토출 공급하여 분산시킨 후, 당해 기재를 바람직하게는 40 내지 200°C로 가열 처리함으로써 기능막을 수득할 수 있다. 특히, 제1 실시형태에 있어서는, 당해 가열 처리 온도를 50 내지 200°C로 함으로써, 보다 균일하고도 균질한 기능막을 수득하는 것이 가능하므로 더욱 바람직하다. 또한, 제1 실시형태에 있어서는, 고온 처리시 가열하면서 가열하는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 가열시의 용

막의 휘발을 낮출 수 있고 내용물의 재용해가 더욱 완벽해진다. 그 결과, 보다 균일하고도 균질한 기능막을 수득할 수 있다. 가압시의 압력은, 더욱 균일하고도 균질한 기능막을 수득하는 것이 가능하다는 점에서, 바람직하게는 1520 내지 76000mmHg(2 내지 100기압)이다.

또한, 제1 실시형태의 조성물의 가열 처리에 있어서는, 조성물이 완전히 건조되기 전에 전술의 것과 같이 감압 등으로 용매를 제거하는 것이 바람직하다.

제1 실시형태의 조성물을 적용할 수 있는 토출 장치로서는 잉크젯 프린팅 장치, 디스펜서 등이 사용 가능하지만, 잉크젯 프린팅 장치가 미세함과 정확함에서 보다 바람직하고, 당해 잉크젯 프린팅 장치를 사용하여 미세한 기능막을 간편하면서도 저비용으로 제조할 수 있다.

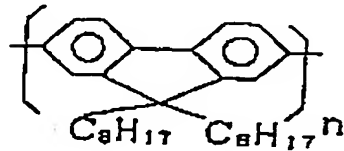
제1 실시형태의 조성물을 사용함으로써, 전술한 기능 소자로서 유용한 유기 EL 소자 등의 표시 장치(바람직하게는, 상기 제1 전극과 상기 발광 재료층 사이에 정공 주입/수송층을 설치하여 이루어진 표시 장치)를 적절하게 수득할 수 있다.

[제2 실시형태]

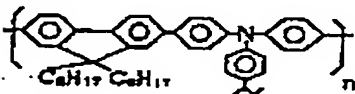
본 발명의 조성물의 제2 실시형태는 도데실벤젠을 적어도 포함하는 용매와 다음 화합물 1 내지 화합물 5 중의 적어도 1종의 플루오렌계 고분자 유도체를 함유하는 조성물이다. 즉, 제2 실시형태는 본 발명의 조성물에 있어서, 제2 실시형태에 적합한 하나 이상의 치환기를 갖고 당해 치환기의 탄소수의 합이 3 이상인 벤젠 유도체를 적어도 포함하는 용매로서, 도데실벤젠을 적어도 포함하는 용매를 사용하여 제2 실시형태에 적합한 기능 재료로서, 화합물 1 내지 화합물 5 중의 적어도 1종의 플루오렌계 고분자 유도체를 사용한 것이다.

본 실시형태는 전술한 제1 실시형태의 보다 바람직한 형태이고, 도데실벤젠이라고 하는 증기압이 낮은 용매를 사용하고 있어, 지간성의 관점에서 용매 토출시의 눈 막힘을 막아 안정한 토출을 가능하게 하고, 특히 바람직하게는 후술하는 가열 및 가압 또는 가열 직후의 감압에 의해 상 분리없이 균일한 막을 수득할 수 있다고 하는 효과를 보인다.

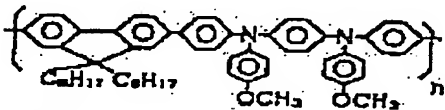
본 실시형태는 상기한 바와 같이 제1 실시형태의 보다 바람직한 형태이므로, 본 형태의 항에서 특별히 상세히 서술하지 않는 점에 관해서는 상기 제1 실시형태에 관해서 상세히 서술한 것이 적절하게 적용된다.



화합물 1



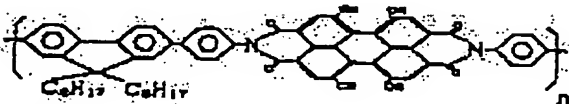
화합물 2



화합물 3



화합물 4



화합물 5

제2 실시형태에 관해서 상세히 서술한다. 해당 실시형태의 조성물은 용매로서 도데실벤젠을 사용함으로써, 잉크젯법에 의한 패턴 형성시 잉크 조성물로서 해당 조성물을 사용하는 경우에 해당 도데실벤젠의 지간성 효과가 발현되므로, 잉크젯 헤드로부터의 토출시 과도한 건조가 방지되어 특히 잉크젯 헤드에 있어서의 눈 막힘을 막을 수 있다. 또한, 토출 후에도 피토출재 위에, 토출물이 액상으로 잔존하여 가열 등의 후 처리가 가능해진다. 또한, 상기 특정한 구조의 플루오렌계 고분자 유도체(화합물 1 내지 화합물 5)는,

발광 재료로서 배합되어 발광 강도가 강하고, 또한 극성이 약하므로 도데실벤젠에 대해 용해성이 양호하고, 당해 발광 재료와 용매와의 조합에 따르면, 특별히 유기 EL 표시 장치의 구성부재로서 양호하게 패터닝이 가능하다.

제2 실시형태의 조성물에 있어서는, 용매로서 도데실벤젠에 발광 재료를 용해시킬 수 있는 각종 제2 용매를 혼합하여 사용할 수 있다. 바람직하게는, 비점이 140℃ 이상인 용매를 혼합하여 사용한다. 이러한 비점이 140℃ 이상인 제2 용매로서는, 시엔, 테트라린, 쿠엔, 데칼린, 두렌, 사이클로헥실벤젠, 디헥실벤젠, 테트라메틸벤젠, 디부틸벤젠 등을 사용할 수 있다. 특히, 벤젠환에 탄소수 3 이상의 치환기를 갖는 화합물을 갖는 용매를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 테트라린, 1,2,3,4-테트라메틸벤젠, 1,2,3,5-테트라메틸벤젠, 사이클로헥실벤젠, 데칼린, 디부틸벤젠 등의, 비점이 180℃ 이상인 용매를 사용하는 것이 바람직하다. 이들 용매를 가함으로써 잉크로서의 조성물의 농도, 건조 속도 등을 조절할 수 있다. 또한, 도데실벤젠의 고정성을 저하시키는 효과도 있다. 또한, 상기 비점이 180℃ 이상인 용매로서 테트라린을 사용한 조성물은 그 농도를 진하게 할 수 있다는 이점이 있다. 그 밖에, 용매로서 톨루엔, 크실렌, 클로로포름, 사염화탄소 등을 사용할 수 있다.

제2 실시형태에 적합한 기능 재료로서의 발광 재료로서는, 상기 특정한 플루오렌계 고분자 유도체에 추가하여 (폴리)파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리페닐렌 유도체, 폴리비닐카바졸, 폴리티오펜 유도체, 페릴렌계 색소, 쿠말린계 색소, 로다민계 색소, 비극성 또는 극성이 약한 재료 등이 적합하지만, 기타 벤젠 유도체에 가함인 제분자 유기 EL 재료, 고분자 유기 EL 재료 등도 사용할 수 있다. 예를 들면, 루벤렌, 페릴렌, 9,10-디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 나일레드, 쿠말린 6, 퀴나쿠말린 등도 사용 가능하다. 또한, 유기 EL 표시 장치를 구성하는 구멍 수송 재료나 전자 수송 재료 등도 적절하게 사용할 수 있다.

또한, 상기 발광 재료로서, 다음 구조를 갖는 화합물(6)을 가하여도 좋다.



화합물 6

제2 실시형태의 조성물을 사용함으로써, 상기 제1 실시형태와 같이 전술한 기능 소자로서 유용한 유기 EL 소자 등의 표시 장치(바람직하게는, 상기 제1 전극과 상기 발광 재료층 사이에 정공 주입/수송층을 설치하여 이루어진 표시 장치)를 적합하게 수득할 수 있다.

제2 실시형태의 조성물을 사용하여 상기 발광 재료층을 제작하는 데 있어서, 예를 들면, 상술한 것과 같이 당해 조성물을 토출 장치에 의해 기판 위에 토출시켜 분산시킨 후, 기판을 토출시의 온도보다 고온(바람직하게는, 40 내지 200℃)으로 가열 처리한다. 가열 처리 공정은 고온으로 행할수록 좋지만, 저비점 용매를 사용한 경우, 토출 직후에 건조가 종료되어 당해 공정의 미질이 충분히 얻어지지 않을 우려가 있다. 본 실시형태에 의하면, 고비점 용매인 도데실벤젠을 사용하고 있기 때문에, 토출된 조성물의 내용물이 열처리에 의해 채용되어 보다 균일화된 전술의 효과가 절대적으로 된다.

상기 조성물의 가열 처리는 상기 제1 실시형태의 경우와 같은 온도로 행하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 조성물의 가열 처리는 상기 제1 실시형태와 같이 가압하에 행하는 것이 바람직하고, 또한 상기 조성물의 열처리에 있어서 조성물이 완전히 건조되기 전에 감압 등에 의해 용매를 제거하는 것이 바람직하다.

[제3 실시형태]

본 발명의 조성물의 제3 실시형태는 하나 이상의 치환기를 갖고 당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상이고, 또한 증기압(실온, 이하 동일)이 0.10 내지 10mmHg인 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매와 기능 재료로 이루어진 조성물이다. 즉, 제3 실시형태는 본 발명의 조성물에 있어서, 제3 실시형태에 적합한, 하나 이상의 치환기를 갖고 당해 치환기의 탄소수의 합이 3 이상인 벤젠 유도체를 적어도 포함하는 용매로서, 증기압이 0.10 내지 10mmHg인 벤젠 유도체를 적어도 포함하는 용매를 사용한 것이다.

본 실시형태에 의하면, 비극성 또는 극성이 약한 기능 재료를 양호하게 용해시킬 수 있음과 동시에, 용매 토출시의 눈 막힘을 막아 안정한 토출을 가능하게 하고, 또한 토출 중의 내용물의 석출, 토출 후 막 형성 시 상 분리의 방지를 달성할 수 있다는 효과를 보인다. 특히, 상기 범위의 증기압의 용매를 사용하면, 어느 정도 건조하기 어렵고, 재료가 상 분리를 일으키지 않는 정도에서 일찌기 건조한다는 균형 있는 특성이 얻어져, 실온에서의 자연 건조로 상 분리없이 막 형성이 이루어진다.

제3 실시형태의 조성물에 사용되는, 상기 증기압이 0.10 내지 10mmHg인 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매로서는, 1,2,3,4-테트라메틸벤젠, 1,2,3,5-테트라메틸벤젠, 사이클로헥실벤젠, 펜틸벤젠, 메시틸렌, 쿠엔, 시엔, 디메틸벤젠, 테트라린, 데칼린 등을 들 수 있고, 이 중에서 특히 1,2,3,4-테트라메틸벤젠이 바람직하다.

또한, 상기 벤젠 유도체로서는 증기압 0.10 내지 0.50mmHg의 벤젠 유도체의 적어도 1종과 증기압 0.50 내지 10mmHg의 벤젠 유도체의 적어도 1종과의 혼합물도 바람직하다.

여기서, 상기 증기압 0.10 내지 0.50mmHg의 벤젠 유도체로서는 테트라메틸벤젠 또는 사이클로헥실벤젠이 바람직하다.

또한, 상기 증기압 0.50 내지 10mmHg의 벤젠 유도체로서는 디메틸벤젠 및/또는 메시틸렌이 바람직하다.

제3 실시형태의 조성물에 적합한 기능 재료로서는 특별히 제한되는 것은 아니나, 예를 들면, 상기 유기 EL 재료, 실리콘 유리의 전구물질 등을 본 실시형태에 적용할 수 있지만, 특히 플루오렌계 고분자 유도체의 적어도 1종, 특별히, 전술한 제2 실시형태의 조성물에 사용되는 상기 화합물 1 내지 화합물 5가 적합하다.

하다. 따라서, 본 실시형태에 사용되는 기능 재료로서는 전술한 제2 실시형태에서 설명한 기능 재료로서의 발광 재료가 적절하게 적용된다.

또한, 제3 실시형태의 조성물은 막 형성 후, 가열, 또는 가열과 감압과의 조합에 의해 잔류 용매를 제거함으로써, 특정한 우수한 소자를 획득할 수 있다. 이때, 가열 온도는 40 내지 200℃, 특히 50 내지 100℃가 바람직하다. 또한, 감압시의 압력은 20×10^{-4} mmHg 이하가 바람직하다. 또한, 토출 후(기판 전체면에 토출 후), 액적(液滴)이 남아 있더라도, 가열 또는 가열과 감압과의 조합하에서 막 형성하여도 좋다.

제3 실시형태의 조성물을 사용함으로써, 상기 제1 실시형태 및 제2 실시형태와 같이, 전술한 기능 소자로서 유광한 유기 EL 소자 등의 표시 장치(바람직하게는, 상기 제1 전극과 상기 발광 재료를 사이에 정공 주입/수송층을 설치하여 이루어진 표시 장치)를 적절하게 획득할 수 있다.

이하, 실시예를 들어 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다. 그렇지만, 본 발명은 이들 실시예에 의해 하등 제한되는 것은 아니다.

[제1 실시형태의 실시예]

(실시예 1-1)

ITO(인듐틴옥사이드) 투명 전극 부착 유리 기판의 전극이 있는 면 쪽에 폴리비닐카바졸의 테트라하이드로 푸란 용액을 도포하고, 스핀 도포법으로 0.1 μ m의 폴리비닐카바졸 막을 형성한다. 잉크젯 프린팅 장치를 사용하여 당해 막 위에 폴리헥실옥시페닐렌비닐렌의 크실렌/테트라린 0.1중량% 혼합 용액(크실렌/테트라린=1/4, 체적비)을 소정의 형상으로 토출한다. 또한, 이 위에 알루미늄을 증착한다.

ITO와 알루미늄으로부터 리드선을 인출하고, ITO를 양극으로 하고, 알루미늄을 음극으로 하여 10볼트의 전압을 인가한 바, 소정의 형상으로 주황색으로 발광하였다. 종래의 크실렌만을 용매로 한 잉크를 토출할 경우, 건조가 빠르고 눈 막힘을 일으켜 곧 쓸 수 없게 되어버린 반면, 본 방법에 의하면 눈 막힘을 일으키는 일이 없어졌다.

(실시예 1-2)

시멘과 테트라린과의 혼합 용액(시멘/테트라린=1/1)에 폴리실라잔의 20중량% 크실렌 용액(도넨제)을 혼합 용매에 대하여 20체적%가 되도록 조합한다. 이렇게 하여 수득된 폴리실라잔 용액을, 플라스틱제 액정 패널 전체면이 적셔지도록 잉크젯 프린팅 장치로 토출하여 건조시킨다. 반대쪽도 같은 처리를 하여 양면 폴리실라잔막으로 만든다. 당해 패널을 85℃, 90% 함수율에 넣어 20분간 방치하여 실리카 유리막으로 만든다. 당해 패널을 취득 건조한 후, 두 장의 편광판이 직교하도록 양측에서 맞서게 하였다.

이러한 방법으로, 폴리실라잔의 사용량이 스핀 도포법에 비해 격감하였고, 거의 손실없이 실리카 유리막을 형성할 수 있었다. 또한, 액정 패널의 가스 투과율이 개선되어 액정 패널의 수명도 개선되었다.

(실시예 1-3)

시멘과 테트라린과의 혼합 용액(시멘/테트라린=1/1)에 폴리실라잔의 20중량% 크실렌 용액(도넨제)을 혼합 용매에 대하여 20체적%가 되도록 조합한다. 이렇게 하여 수득된 폴리실라잔 용액을 반도체 소자 형성 및 알루미늄 배선을 시행한 실리콘 기판 위에 토출하여 잉크젯 프린팅 장치로 전체면에 도포한다. 도포 후, 150℃에서 20분간 건조시킨 후, 수증기 분위기 중 350℃에서 2시간 소성하였다.

그 결과, 스핀 도포법에 의한 경우와 거의 동일한 특성의 실리카 유리에 의한 평탄화막이 수득된다. 그러나, 사용량은 두 자리수 정도 적어졌다.

(실시예 1-4)

또한, 본 발명의 실시의 형태에 관해서 상세히 설명한다. 도 1에 나타난 것과 같이, 모자이크상으로 구분된 ITO(인듐틴옥사이드) 투명 전극과, 투명 전극을 둘러싼 칸막이 부착 유리 기판의 전극 위에 적(赤), 녹(綠), 청(靑)으로 발색하는 유기 EL 재료를 용해시킨, 하기에 나타난 토출 조성물을 각 색 모자이크상으로 배열하도록 잉크젯 프린팅 장치로 분사시킨다. 고형물의 용매에 대한 비율은 모두 0.4%(중량/체적)이다. 도 1에 있어서 각각, 1은 노즐, 2는 유리 기판, 3은 ITO 투명 전극, 4는 칸막이(제방 모양의 칸막이), 5는 조성물(잉크 방울)을 나타낸다.

<토출 조성물>

용매:도데실벤젠/테트라린(1/1, 체적비);

적:폴리플루오렌/페릴렌 염료(98/2, 중량비);

녹:폴리플루오렌/쿠말린 염료(98.5/1.5, 중량비)

청:폴리플루오렌

토출에 의해 수득된 기판을 100℃로 가열하여 용매를 제거한 후, 당해 기판 위에 적당한 금속 마스크를 하여 알루미늄을 2000Å 증착한다.

ITO와 알루미늄으로부터 리드선을 인출하고, ITO를 양극으로 하고, 알루미늄을 음극으로 하여 15볼트의 전압을 인가한 바, 소정의 형상으로 적, 녹, 청으로 발광하였다. 종래의 크실렌만을 용매로 한 잉크를 토출할 경우, 건조가 빠르고 눈 막힘을 일으켜 곧 쓸 수 없게 되어버린 반면, 본 방법에 의하면 눈 막힘을 일으키는 일이 없어졌다. 또한, 토출 후 기판을 가열하여 내용물을 재용해하였기 때문에, 내용물의 분리가 방지되고, 발광 스펙트럼 등에 조금도 문제가 없다. 크실렌 등의 저비점 용매를 사용할 경우, 토출 직후로부터 건조가 시작되어 기화열의 제거 등에 의해 내용물의 석출, 상 분리가 일어나 발광 스펙트럼의 변화가 일어나서 바람직하지 않았다.

상기 ITO 전극은 각각 TFT 소자에 이어져 있으면, 현재 유통하고 있는 액정 디스플레이와 같은 디스플레이

이와 유기 EL에 의해 제작할 수 있게 된다.

(실시예 1-5)

실시예 1-4와 같이 하여 토출한 기판을 100℃로 1분 건조한 후, 즉시 감압(2mmHg)시켜 용매를 제거한다. 이렇게 하여 수득된 기판을 사용하여, 실시예 1-4와 같은 방법으로 패널을 작성하여 점등한 바, 실시예 1-4와 같은 결과가 수득된다.

(실시예 1-6)

실시예 1-4와 같이 하여 토출한 기판을 벨자 내에 설치하여 질소 가스를 봉입하여 내압을 2기압으로 하고, 100℃로 건조시키고, 용매를 제거한다. 이렇게 하여 수득된 기판을 사용하여 실시예 1-4와 같은 방법에 의해 패널을 작성하여 점등한 바, 실시예 1-4와 같은 결과가 수득된다.

[제2 실시형태의 실시예]

(실시예 2-1)

본 실시예에서는 컬러 표시 장치를 제작한다.

본 실시예에 있어서의 프로세스에 관해서도, 전술한 제1 실시형태의 실시예와 같이 도 1에 의해 설명할 수 있다. 즉, 도 1에 나타난 구조에서, IT0 투명 전극(3)은 도트상 패턴으로 형성되어 있고, 각각 독립적으로 TFT 소자(도시되지 않음)에 직결되어 화소를 형성하여 구동 가능하다. 각 화소(IT0 투명 전극(3)의 도트)의 경계부에서 각 화소를 구획하도록 칸막이(4)가 형성되어 있고, 노즐로부터 내보내진 조성물(잉크 조성물: 5)이 칸막이(4)에 의해 구획된 IT0 투명 전극상에 공급되어 부착된다. 조성물로서 삼색의 발광 재료를 사용하는 것으로 멀티 컬러의 발광 디스플레이를 제작할 수 있다.

우선, 조성물(잉크 조성물)로서, 다음 표 1에 나타낸 처방으로 발광 재료를 용매에 대해 배합하여 3종의 조성물을 조제한다. 발광 재료로서는 전술한 본 발명에 특징적인 화합물 1 내지 화합물 5로부터 선택하고, 또한 필요에 따라, 화합물(6)을 사용한다.

다음에, 잉크젯 장치를 사용하여 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖고, 화소마다 TFT가 설치된 기판(TFT 기판) 위에 당해 조성물을 토출한다. 토출되는 영역[칸막이(4)로 구획된 영역]의 크기는 30 μ m \times 30 μ m이고, 피치는 70 μ m이며, 조성물(잉크 조성물)의 토출 피치는 70 μ m로 하였다. 잉크젯의 헤드에 있어서의 눈 막힘 등이 생기는 일 없이 양호하게 토출이 이루어져 모자이크상으로 3종 잉크가 배열된 기판을 수득할 수 있다.

[표 1]

	발광 재료	용매
R(적) 잉크	화합물 1 0.70g	도데실벤젠 100ml
	화합물 2 0.2g	테트라린 100ml
	화합물 6 0.1g	
G(녹) 잉크	화합물 1 0.76g	도데실벤젠 100ml
	화합물 2 0.2g	테트라린 100ml
	화합물 4 0.04g	
B(청) 잉크	화합물 1 0.78g	도데실벤젠 100ml
	화합물 2 0.15g	테트라린 100ml
	화합물 3 0.07g	

당해 기판을 질소 분위기 중, 100℃의 열판 위에서 열처리하여 발광층을 수득한다. 수득된 발광층의 막 두께는 0.08 내지 0.1 μ m이다. 또한, 발광층 위에 플루오르화 리튬(100nm), 칼슘(100nm), 알루미늄(150nm)의 순차로 증착시켜, 수득된 적층 구조를 에폭시 수지로 봉하여 유기 EL 표시 장치를 수득한다.

각 IT0 투명전극(도트)에 설치된 TFT 소자를 10볼트로 구동한 바, 화소에 원하는 색(해당 화소에 설치된 발광층에 상응하는 색)을 표시할 수 있었다. 또한, 동화(動電)의 표시도 가능하였다. 특히, G 잉크를 토출한 화소에 있어서, 발광 파장 스펙트럼의 440nm와 530nm의 피크비를 측정한 바(440nm/530nm), 1.00이고, 시각적으로 양호하게 녹색이 표시되어 있었다.

(실시예 2-2)

다음 표 2에 나타낸 조성으로 발광 재료를 용매에 대해 배합하여 3종 조성물(잉크 조성물)을 조제하여 실시예 2-1과 같이 하고, 잉크젯 장치를 사용하여 도 1에 나타낸 것과 같이 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖는 기판(TFT 기판) 위에 토출한다. 토출되는 영역[칸막이(4)으로 구획된 영역]의 크기는 30 μ m \times 30 μ m이고, 피치는 70 μ m이며, 토출 피치는 70 μ m으로 하였다. 잉크젯의 헤드에 있어서의 눈 막힘 등이 발생하는 일 없이 양호하게 토출이 이루어져 모자이크상으로 3종 잉크가 배열된 기판을 수득할 수 있다.

[표 2]

	발광 재료	용매
R(적) 잉크	화합물 1 0.70g	도데실벤젠 100ml
	화합물 2 0.2g	테트라린 100ml
	화합물 5 0.1g	
G(녹) 잉크	화합물 1 0.76g	도데실벤젠 100ml
	화합물 2 0.2g	테트라린 100ml
	화합물 4 0.04g	
B(청) 잉크	화합물 1 0.78g	도데실벤젠 100ml
	화합물 2 0.15g	테트라린 100ml
	화합물 3 0.07g	

당해 기판을 질소 분위기 중, 100°C의 열판 위에서 열처리하여 발광층을 형성한다. 수득된 발광층의 막 두께는 0.08 내지 0.1 μm 이다. 또한, 발광층 위에 플루오로화 리튬(100nm), 칼슘(100nm), 알루미늄(150nm)의 순서로 증착시켜, 수득된 적층 구조를 예폭시 수지로 봉하여 유기 EL 표시 장치를 작성한다.

각 ITO 투명전극(도트)에 설치된 TFT 소자를 10볼트로 구동한 바, 화소에 원하는 색(해당 화소에 설치된 발광층에 해당하는 색)을 표시하는 것이 가능하였다. 또한, 동화의 표시도 가능하였다. 특히, G 잉크를 토출한 화소에 있어서, 발광 파장 스펙트럼의 440nm와 530nm의 피크비를 측정한 바(440nm/530nm), 1.00이고, 시각적으로는 양호하게 녹색이 표시되어 있었다.

(실시예 2-3)

실시예 2-1과 같이 하여 우선 상기 표 1에 나타낸 조성의 3종 조성물(잉크 조성물)을 조제하고, 잉크젯 장치를 사용하여 도 1로 나타낸 것과 같이 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖는 TFT 기판 위에 해당 잉크를 토출한다. 잉크젯 헤드에 있어서 양호하게 눈 막힘이 생기는 일 없이, 양호한 토출이 이루어졌다.

당해 기판을 질소 분위기 중, 100°C의 열판 위에서 1분간 열 처리하고, 곧바로 감압(수은주 1mmHg)시켜, 용매를 제거하여 발광층을 수득한다. 수득된 발광층의 막 두께는 0.08 내지 0.1 μm 이다. 또한, 이 위에 플루오로화 리튬(100nm), 칼슘(100nm), 알루미늄(150nm)의 순서로 증착한다. 수득된 적층 구조를 예폭시 수지로 봉하여 유기 EL 표시 장치를 수득한다.

각 ITO 투명전극(도트)에 설치된 TFT 소자를 10볼트로 구동한 바, 화소에 원하는 색(해당 화소에 설치된 발광층에 해당하는 색)을 표시할 수 있었다. 또한, 동화의 표시도 가능하였다. 특히, G 잉크를 토출한 화소에 있어서, 발광 파장 스펙트럼의 440nm와 530nm의 피크비를 측정한 바(440nm/530nm), 1.80이고, 보다 양호한 녹색이 표시되어 있었다.

(실시예 2-4)

실시예 1과 같이 하여 우선 상기 표 1에 나타낸 조성의 3종의 조성물(잉크 조성물)을 조제하고, 잉크젯 장치를 사용하여 도 1로 나타낸 것과 같이 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖는 TFT 기판 위에 해당 잉크를 토출한다. 잉크젯 헤드에 있어서 양호하게 눈 막힘이 생기는 일 없이, 양호한 토출이 이루어졌다.

당해 기판을 2기압의 질소 분위기 중, 150°C의 열판 위에서 1분간 열 처리하고, 곧바로 감압(수은주 1mmHg)시켜 용매를 제거한다. 수득된 발광층의 막 두께는 0.08 내지 0.1 μm 이다. 또한, 이 위에 플루오로화 리튬(100nm), 칼슘(100nm), 알루미늄(150nm)의 순서로 증착한다. 수득된 적층 구조를 예폭시 수지로 봉하여 유기 EL 표시 장치를 수득한다.

각 ITO 투명전극(도트)에 설치된 TFT 소자를 10볼트로 구동한 바, 화소에 원하는 색(해당 화소에 설치된 발광층에 해당하는 색)을 표시할 수 있었다. 또한, 동화의 표시도 가능하였다. 특히, G 잉크를 토출한 화소에 있어서, 발광 파장 스펙트럼의 440nm와 530nm의 피크비를 측정한 바(440nm/530nm), 2.00이고, 보다 양호한 녹색이 표시되어 있었다.

(실시예 2-5)

상기 표 2-2에 나타낸 조성이 있어서, 테트라린 대신에, 사이클로헥실벤젠 100ml를 배합하고 기타는 동일하게 발광 재료를 용매에 대하여 배합하여 3종의 조성물(잉크 조성물)을 조제하고, 실시예 2-1과 같이 하여, 잉크젯 장치를 사용하여 도 1에 나타낸 것과 같이 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖는 TFT 기판 위에 토출한다. 토출의 간격은 70 μm 이고, 모자이크상으로 3종 잉크가 배열된 기판을 수득한다.

당해 기판을 질소 분위기 중, 130°C의 열판 위에서 열처리한다. 수득된 발광 재료층의 막 두께는 0.08 내지 0.1 μm 이다. 또한, 발광 재료층 위에 플루오로화 리튬(100nm), 칼슘(100nm), 알루미늄(150nm)의 순서로 증착시킨다.

각 ITO 투명전극(도트)에 설치된 TFT 소자를 10볼트로 구동한 바, 화소에 원하는 색(해당 화소에 설치된 발광층에 해당하는 색)을 표시할 수 있었다. 또한, 동화의 표시도 가능하였다.

(실시예 2-6)

실시에 2-5와 같은 조성으로 3중 조성물(잉크 조성물)을 조제하고, 동 실시예와 같이 잉크젯 장치를 사용하여, 도 1에 나타난 것과 같이 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖는 TFT 기판 위에 해당 잉크를 토출한다.

당해 기판을 2기압의 질소 분위기 중, 180°C의 열판 위에서 1분간 열 처리한 후, 즉시 감압(1mmHg)시켜 용매를 제거하고 발광 재료층을 수득한다. 수득된 발광층의 막 두께는 0.08 내지 0.1 μm이다. 또한, 이 위에 플루오르화 리튬(100nm), 칼슘(100nm), 알루미늄(150nm)의 순서로 증착한다. 수득된 적층 구조의 주위를 에폭시 수지로 봉하여 유기 EL 표시 장치를 수득한다.

각 ITO 투명 전극(도트)에 설치된 TFT 소자를 10볼트로 구동한 바, 화소에 원하는 색(해당 화소에 설치된 발광층에 해당하는 색)을 표시할 수 있었다. 또한, 등화의 표시도 가능하였다.

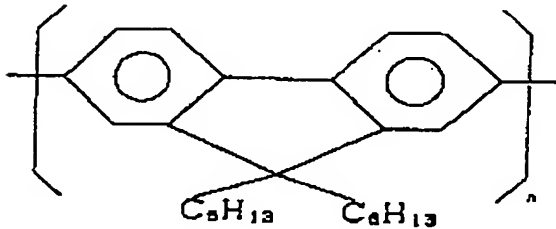
(비교예 2-1)

다음 표 3에 나타난 조성으로 발광 재료를 용매에 대해 배합한 조성물(R(적)용 잉크 조성물)을 조제하고, 실시예 2-1과 같이 하여, 잉크젯 장치를 사용하여 도 1에 나타난 것과 같이 폴리이미드로 이루어진 칸막이(4)를 갖는 기판(TFT 기판) 위에 토출을 시도하였다. 그러나, 잉크젯 헤드에 있어서 눈 막힘이 생겨 기판 위에 발광층의 형성을 행할 수 없었다.

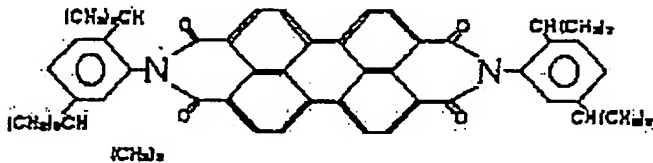
[표 3]

	발광 재료	용매
R(적) 잉크	화합물 7 0.98g 화합물 8 0.02g	크실렌 200ml

한편, 본 예에서 사용한 발광 재료인 화합물 7 및 화합물 8은 다음 구조를 갖는 화합물이다.



화합물 7



화합물 8

[제3 실시형태의 실시예]

(실시예 3-1)

우선 조성물로서, 다음 표 4 내지 표 9에 나타난 처방으로 기능 재료(발광 재료)로서의 고분자 화합물을 용매에 배합하여 조성물 1 내지 조성물 6(각 조성물에 관하여, R(적), G(녹), B(청)의 3중)을 조제한다. 고분자 화합물로서는 제3 실시형태에 특별히 적합한 기능 재료인 화합물 1 내지 화합물 5로부터 선택하여 사용하였다.

[표 4]

(조성물 1)

	고분자 화합물 (1%wt/v)			용매
R(적)	화합물 1 0.7g	화합물 2 0.2g	화합물 5 0.1g	크실렌 100ml
G(녹)	화합물 1 0.76g	화합물 2 0.20g	화합물 4 0.04g	크실렌 100ml
B(청)	화합물 1 0.78g	화합물 2 0.15g	화합물 3 0.07g	크실렌 100ml

[표 5]
(조성물 2)

	고분자 화합물(1%wt/v)			용매
R(적)	화합물 1 0.7g	화합물 2 0.2g	화합물 5 0.1g	메시틸렌 100ml
G(녹)	화합물 1 0.76g	화합물 2 0.20g	화합물 4 0.04g	메시틸렌 100ml
B(청)	화합물 1 0.78g	화합물 2 0.15g	화합물 3 0.07g	메시틸렌 100ml

[표 6]
(조성물 3)

	고분자 화합물(1%wt/v)			용매
R(적)	화합물 1 0.7g	화합물 2 0.2g	화합물 5 0.1g	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 100ml
G(녹)	화합물 1 0.76g	화합물 2 0.20g	화합물 4 0.04g	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 100ml
B(청)	화합물 1 0.78g	화합물 2 0.15g	화합물 3 0.07g	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 100ml

[표 7]
(조성물 4)

	고분자 화합물(1%wt/v)			용매	
R(적)	화합물 1 0.7g	화합물 2 0.2g	화합물 5 0.1g	디에틸벤젠 30ml	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 70ml
G(녹)	화합물 1 0.76g	화합물 2 0.20g	화합물 4 0.04g	디에틸벤젠 30ml	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 70ml
B(청)	화합물 1 0.78g	화합물 2 0.15g	화합물 3 0.07g	디에틸벤젠 300ml	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 70ml

[표 8]
(조성물 5)

	고분자 화합물(1%wt/v)			용매	
R(적)	화합물 1 0.7g	화합물 2 0.2g	화합물 5 0.1g	메시틸렌 80ml	사이클로헥실벤젠 20ml
G(녹)	화합물 1 0.76g	화합물 2 0.20g	화합물 4 0.04g	메시틸렌 80ml	사이클로헥실벤젠 20ml
B(청)	화합물 1 0.78g	화합물 2 0.15g	화합물 3 0.07g	메시틸렌 80ml	사이클로헥실벤젠 20ml

[표 9]
(조성물 6)

	고분자 화합물(1%wt/v)	용매
--	-----------------	----

R(적)	화합물 1 0.7g	화합물 2 0.2g	화합물 5 0.1g	도데실벤젠 30ml	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 70ml
G(녹)	화합물 1 0.76g	화합물 2 0.20g	화합물 4 0.04g	도데실벤젠 30ml	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 70ml
B(청)	화합물 1 0.78g	화합물 2 0.15g	화합물 3 0.07g	도데실벤젠 300ml	1,2,3,4-테트라메틸벤젠 70ml

한편, 조성물 1 내지 조성물 6에 사용한 용매의 증기압(실온)은 다음과 같다.

크실렌 : 13.80

메시틸렌 : 1.73

1,2,3,4-테트라메틸벤젠 : 0.23

디에틸벤젠 : 0.70

사이클로헥실벤젠 : 0.193

도데실벤젠 : 0.0000125

상기 조성물에 관해서, 용액 안정성, 토출성 및 상 분리의 평가를 다음 평가기준에 따라서 각각 행하였다. 이들의 평가 결과를 표 10에 나타낸다.

용액 안정성: 조제시부터 2일 이상 실온에서 방치하였을 때에 석출이 보이는가 아닌가(탁도 변화가 있는가 아닌가)에 의해 평가하였다. 한편, G, B의 조성물에 관해서는 650nm에서의 탁도 변화를 보았고, R의 조성물에 관해서는 700nm에서의 탁도 변화를 보았다.

○: 탁도 변화 없음(투명 용액)

×: 탁도 변화 있음(석출 있음)

토출성: 피에조 구동의 잉크젯 헤드(엡손사제 MJ-930C)로부터의 조성물(잉크) 액적의 비행을 관찰하였다.

◎: 극히 좋다.

○: 좋다(다소의 비행 굴곡은 있지만, 패터닝은 할 수 있다).

×: 비행 굴곡이나 노즐 막힘이 일어난다.

상 분리: R, G, B 각각의 색 패터닝 후, 자연 건조시킨 막의 PL 또는 EL 발광 스펙트럼으로 평가하였다.

○: 화합물 1 유래의 단파장 스펙트럼이 관찰되지 않는다.

×: 화합물 1 유래의 단파장 스펙트럼이 관찰된다.

[표 10]

	조성물	용액 안정성	토출성	상 분리
비교품	1(R,G,B)	○	×	-
본 발명품	2(R,G,B)	○	○	○
	3(R,G,B)	○	◎	○
	4(R,G,B)	○	◎	○
	5(R,G,B)	○	◎	○
	6(R,G,B)	○	◎	×

단, 조성물(6)에 관해서는 실시예 2-1 내지 실시예 2-6의 조건과 같이, 토출 후, 가열 처리 또는 가압하에서의 가열 처리에 의해 상 분리는 「○」으로 되었다.

(실시예 3-2)

기판 형성

아래와 같이 하여, 도 2(A)에 나타낸 화소를 갖는 기판을 형성한다. TFT 부착 기판(11)상에, ITO(12), SiO₂(13) 및 폴리이미드(14)를 포토리소그래피법에 의해 패터닝 형성한다. 이 SiO₂ 및 폴리이미드는 बैं크(칸막이)가 되는 부분이다. 이 때, SiO₂에는 28μm의 원형의 개구부를 설치하고, 또한 그 위의 폴리이미드에는 32μm의 원형의 개구부를 설치함으로써, 이들 양개구부로 이루어진 원형 화소(15)를 형성한다. 이 화소 피치 a는 70.5μm이다. SiO₂ 및 폴리이미드로 구획된 상기 원형 화소는 후술의 유기 EL 재료를 함유하는 토출 조성물을 잉크젯 방식에 의해 패터닝 도포하는 부분이 된다.

기판의 플라스마 처리

다음에, 원형 화소가 형성된 상기 기판에, 도 2(B)의 화살표 방향에서, O₂ 및 CF₄의 연속 대기압 플라스마 처리를 행하였다. 이 플라스마 처리의 조건은 다음과 같다. 즉, 대기압하에서, 파워를 300W, 전극기

판간 거리를 1mm로 하였다. 또한, O_2 플라스마에 관해서는 O_2 가스 유량을 80ccm, 헬륨 가스 유량을 10 l/min, 테이블 반송 속도를 10mm/s로 하고, CF_4 플라스마에 관해서는 CF_4 가스 유량을 100ccm, 헬륨 가스 유량을 10 l/min, 테이블 반송 속도를 5mm/s로 하였다.

잉크젯 방식에 의한 정공 주입/수송층의 형성

표 11에 나타낸 조성으로 이루어진 조성물을 정공 주입/수송층용의 잉크 조성물로서 조제한다.

[표 11]

재료	함유량(중량%)
폴리에틸렌디옥시테오펜/ 폴리스티렌 설폰산 혼합액	11.08
폴리스티렌 설폰산	1.44
이소프로필알콜	10
N-메틸피롤리돈	27.48
1,3-디메틸-2-이미다졸리디논	50

도 2(C)에 나타낸 것과 같이, 잉크젯 헤드(업슨사제 MJ-930C헤드)(16)로부터 상기의 정공 주입/수송층용의 잉크 조성물(17)을 20p로 토출하여 각 화소 전극상에 패터닝 도포를 행한다. 도포 후, 진공(1 torr) 중, 실온, 20분이라는 조건으로 용매를 제거한 후, 대기 중, 200°C(열판 위), 10분의 열처리에 의해 정공 주입/수송층(18)을 형성한다(도 2(D) 참조). 수득된 정공 주입/수송층(18)의 막 두께는 40nm이다.

잉크젯 방식에 의한 발광층의 형성

도 3(E) 및 도 3(F)에 나타낸 것과 같이, 잉크젯 헤드(업슨사제 MJ-930C헤드: 16)로부터 발광층용 조성물(19)로서 상기의 실시예 3-1에 사용한 표 5의 조성물(2)을 20p로 토출하여, B, R, G의 순서로 각 화소 전극상에 패터닝 도포를 행하여 각 색의 발광층(20)을 형성한다(도 3(G) 참조). 발광층(20)을 형성한 후, 1 Torr 이하의 감압하, 30분, 60°C에서 후경화를 행한다.

전극·봉지 공정

발광층을 형성한 후, 플루오르화 리튬(두께: 2nm), 칼슘(두께: 20nm) 및 알루미늄(두께: 20nm)을 증착으로 형성하여, 전극(층: 21)으로 하였다. 최후에, 에폭시 수지(22)로 상기 전극을 봉하여, 컬러 유기 EL 패널(10)을 제작하였다(도 3(H) 참조).

(실시예 3-3)

상기의 실시예 3-1에서 사용한 표 6의 조성물 3을 사용하여 각 색의 발광층을 형성한 점 외에는, 상기의 실시예 3-2와 같은 공정에 의해 컬러 유기 EL 패널을 제작하였다.

(실시예 3-4)

상기의 실시예 3-1에서 사용한 표 7의 조성물(4)을 사용하여 각 색의 발광층을 형성한 점 외에는, 상기의 실시예 3-2와 같은 공정에 의해 컬러 유기 EL 패널을 제작하였다.

(실시예 3-5)

상기의 실시예 3-1에서 사용한 표 8의 조성물(5)을 사용하여 각 색의 발광층을 형성한 점 외에는, 상기의 실시예 3-2와 같은 공정에 의해 컬러 유기 EL 패널을 제작하였다.

산업상 이용 가능성

이상과 같이, 본 발명의 조성물은 종래의 기능 재료의 패터닝 방법인 포토리소그래피법 대신에 잉크젯 프린팅법에 채택할 수 있고, 기능 재료로서 비극성 또는 극성이 약한 재료나 물과의 반응성이 있는 재료를 사용할 수 있고, 토출시의 눈 막힘을 막아 안정한 토출을 달성하고, 토출 중의 내용물의 석출과 토출 후 막 형성시의 상 분리를 막을 수 있는 것이다.

또한, 본 발명의 기능막은 상기 조성물을 사용하여 형성된 균일하고도 균질하며 미세한 막이다. 또한, 본 발명의 표시 장치는 상기 조성물을 사용하여 형성된 발광 재료층을 설치하여 이루어지는, 특히 발광 디스플레이 용도에 유용한 우수한 유기 EL 소자 등의 표시 장치이다.

또한, 본 발명의 표시 장치의 제조방법에 의하면, 다른 기능을 갖는 막의 배열을 간단히 수득할 수 있다.

또한, 필요 부분에 필요한 양만큼의 재료를 사용하기 때문에 스퍼 도포법 등에 의한 방법보다도 재료를 적게 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하나 이상의 치환기를 갖고 당해 치환기의 총 탄소수가 3 이상인 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매와 유기 EL 재료, 실리카 유리의 전구체, 컬러 필터용 재료, 도전성 재료 및 반도체 재료로 이루어진 그룹으로부터 선택된 기능 재료로 이루어짐을 특징으로 하는 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 벤젠 유도체의 비점이 200℃ 이상인 조성물.

청구항 3

제2항에 있어서, 벤젠 유도체가 도데실벤젠인 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서, 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매가 비점이 140℃ 이상인 다른 용매를 함유하는 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서, 벤젠 유도체가 도데실벤젠이고, 비점이 140℃ 이상인 다른 용매가 시엔, 테트라린, 쿠엔, 데칼린, 듀렌, 사이클로헥실벤젠, 디헥실벤젠, 테트라메틸벤젠 및 디부틸벤젠으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 1종인 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서, 벤젠 유도체의 적어도 1종을 포함하는 용매가 비점이 180℃ 이상인 다른 용매를 함유하는 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 벤젠 유도체의 증기압(실온)이 0.10 내지 10mmHg인 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서, 벤젠 유도체가 1,2,3,4-테트라메틸벤젠인 조성물.

청구항 9

제7항에 있어서, 벤젠 유도체가 증기압 0.10 내지 0.50mmHg의 벤젠 유도체의 적어도 1종과 증기압 0.50 내지 10mmHg의 벤젠 유도체의 적어도 1종과의 혼합물인 조성물.

청구항 10

제9항에 있어서, 증기압 0.10 내지 0.50mmHg의 벤젠 유도체가 테트라메틸벤젠인 조성물.

청구항 11

제9항에 있어서, 증기압 0.10 내지 0.50mmHg의 벤젠 유도체가 사이클로헥실벤젠인 조성물.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중의 어느 한 항에 있어서, 증기압 0.50 내지 10mmHg의 벤젠 유도체가 디에틸벤젠 및/또는 메시틸렌인 조성물.

청구항 13

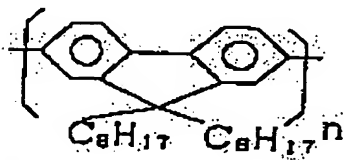
제1항 내지 제12항 중의 어느 한 항에 있어서, 기능 재료가 유기 EL 재료인 조성물.

청구항 14

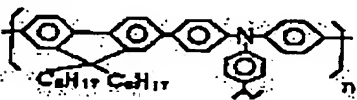
제13항에 있어서, 유기 EL 재료가 플루오렌계 고분자 유도체의 적어도 1종인 조성물.

청구항 15

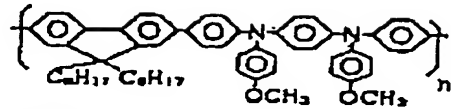
제14항에 있어서, 플루오렌계 고분자 유도체가 다음 화합물 1 내지 화합물 5인 조성물.



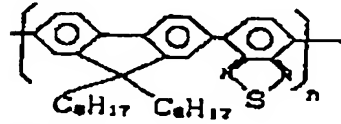
화합물 1



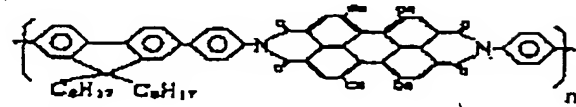
화합물 2



화합물 3



화합물 4



화합물 5

청구항 16

제1항 내지 제12항 중의 어느 한 항에 있어서, 기능 재료가 실리카 유리의 전구체인 조성물.

청구항 17

제1항 내지 제12항 중의 어느 한 항에 있어서, 기능 재료가 컬러 필터용 재료인 조성물.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중의 어느 한 항에 있어서, 잉크젯법에 사용되는 조성물.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중의 어느 한 항에 따르는 조성물을 기재 위에 공급하여 분산시킨 후, 당해 기재를 열 처리함을 특징으로 하는, 막의 제조방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 조성물을 토출 장치에 의해 기판 위에 토출시켜 분산시킨 후, 기판을 토출시의 온도보다 고온으로 처리하는 막의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 고온 처리시 가압하면서 가열하는 막의 제조방법.

청구항 22

제20항 또는 제21항에 있어서, 고온 처리 직후 감압시켜 용매를 제거하는 막의 제조방법.

청구항 23

제20항 내지 제22항 중의 어느 한 항에 있어서, 토출 장치가 잉크젯 프린팅 장치인 막의 제조방법.

청구항 24

제1항 내지 제18항 중의 어느 한 항에 따르는 조성물을 사용하여 형성됨을 특징으로 하는 기능 소자.

청구항 25

제24항에 있어서, 표시 소자인 기능 소자.

청구항 26

제25항에 있어서, 표시 소자가 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광 재료를 구비하고, 당해 발광 재료가 위의 조성물을 사용하여 형성되어 이루어지는 기능 소자.

청구항 27

제26항에 있어서, 제1 전극과 발광 재료 사이에 정공 주입/수송층을 설치하여 이루어지는 기능 소자.

청구항 28

제25항 내지 제27항 중의 어느 한 항에 있어서, 표시 소자가 유기 EL 소자인 기능 소자.

청구항 29

제26항에 따르는 기능 소자의 제조방법으로서, 제1 전극을 갖는 기재 위에 조성물을 선택적으로 공급하여 발광 재료층 패턴을 형성하고, 계속해서 당해 발광 재료층 패턴 위에 제2 전극을 형성함을 특징으로 하는, 기능 소자의 제조방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 조성물을 선택적으로 공급하고 열처리하여 발광 재료층 패턴을 형성하는, 기능 소자의 제조방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 열 처리를 40 내지 200℃의 온도 범위에서 행하는, 기능 소자의 제조방법.

청구항 32

제30항 또는 제31항에 있어서, 열 처리를 가압하에 행하는, 기능 소자의 제조방법.

청구항 33

제30항 내지 제32항 중의 어느 한 항에 있어서, 열 처리에 있어서 조성물이 완전히 건조되기 전에 감압하는, 기능 소자의 제조방법.

청구항 34

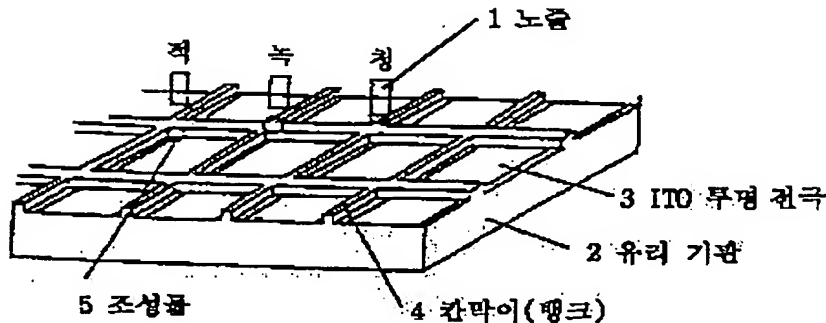
제29항 내지 제33항 중의 어느 한 항에 있어서, 제1 전극을 갖는 기재 위에 극성 용매를 포함한 용액을 사용하여 잉크젯법으로 정공 주입/수송층을 형성한 후, 당해 정공 주입/수송층 위에 발광 재료층 패턴을 형성하여 유기 EL 소자를 수득하는, 기능 소자의 제조방법.

청구항 35

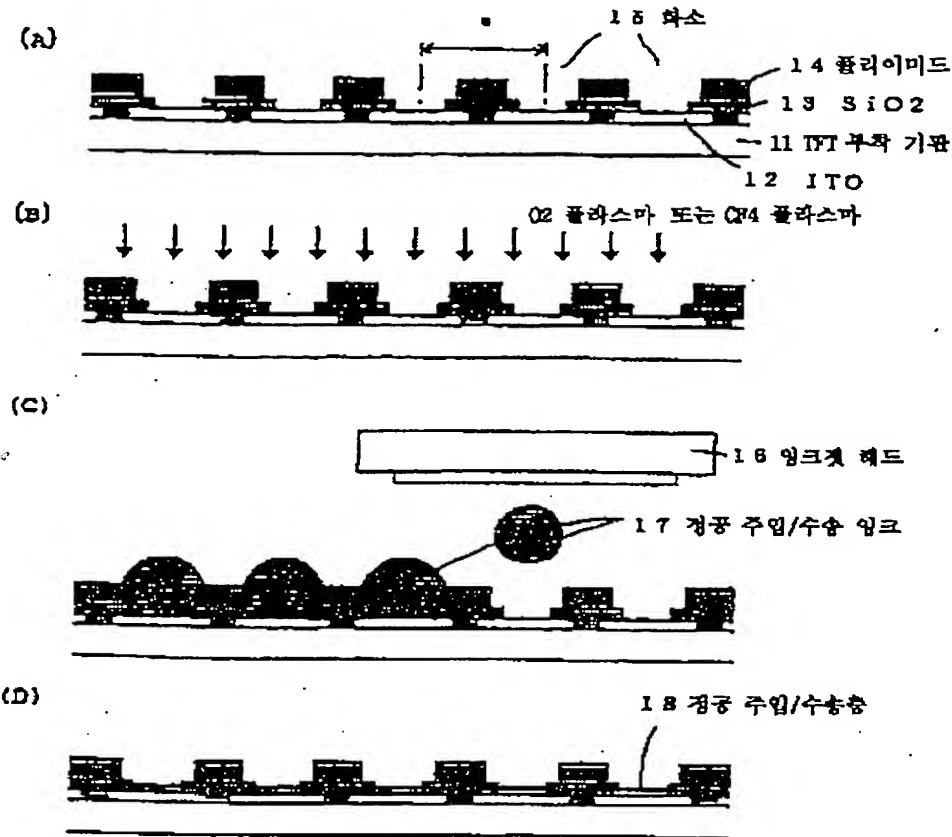
제29항 내지 제33항 중의 어느 한 항에 있어서, 기능 소자로서 유기 EL 소자를 수득하는, 기능 소자의 제조방법.

도면

도면1

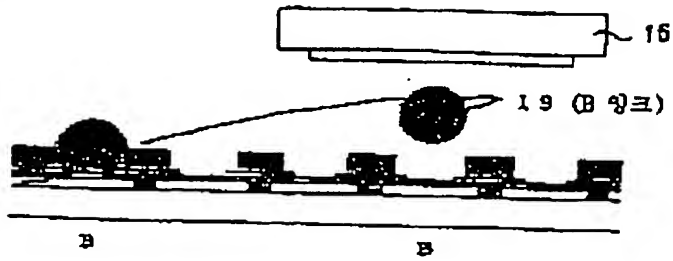


도면2

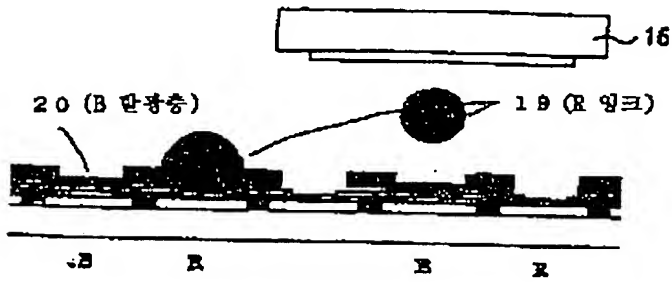


도면3

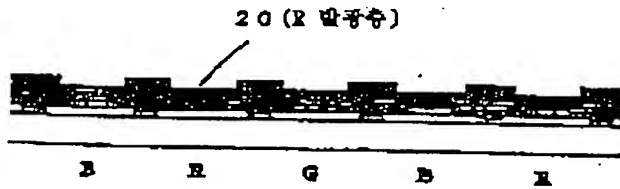
(E)



(F)



(G)



(H)

